

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada saat ini Indonesia merupakan negara pengimpor gandum yang cukup tinggi. Gandum merupakan bahan dasar dalam pembuatan tepung terigu. Tingginya tingkat konsumsi pangan olahan dari tepung terigu mengakibatkan meningkatnya *impor* gandum di Indonesia. Untuk mengurangi penggunaan gandum dapat dilakukan dengan melakukan substitusi tepung terigu menggunakan tepung dari bahan lain seperti dari umbi-umbian, sereal, maupun dari bahan sisa kulit padi. Substitusi tepung terigu ini diharapkan menjadi salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan jumlah penggunaan gandum. Salah satu produk yang bisa diolah dengan memanfaatkan tepung dari bahan lokal adalah pembuatan produk bakeri. Sekarang ini sudah banyak penelitian yang mengembangkan tepung lokal seperti tepung mocaf, tepung gaplek, dan tepung bekatul menjadi produk pangan yang bernilai fungsionalitas tinggi.

Pada penelitian ini substitusi tepung terigu dilakukan dengan menggunakan tepung bekatul. Jumlah produksi bekatul berbanding lurus dengan produksi beras yang ada di Indonesia. Tepung bekatul memiliki nilai lebih yaitu memiliki kandungan serat yang tinggi dan kandungan gula serta kandungan gluten yang rendah sehingga sangat baik bagi kesehatan (Mulyani *et al.*, 2015). Di Indonesia sudah diproduksi dan dipasarkan tepung dari bekatul padi yang telah berpredikat *Food Grade*, namun kurangnya pemanfaatan tepung bekatul tersebut di industri pangan membuat tepung bekatul belum dikenal oleh masyarakat luas. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Mulyani *et al.*, (2015) menyatakan bahwa bekatul yang sudah diolah menjadi tepung dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan produk *cookies* dengan nilai fungsionalitas yang tinggi.

Penggunaan tepung substitusi dengan berbagai kandungan *nutrient* dalam pembuatan roti tawar memiliki beberapa kekurangan. Kekurangan itu diantaranya adalah dapat mempengaruhi karakteristik roti baik dari segi rasa, warna, bentuk, dan proses pengembangan roti yang tidak terlalu baik. Pada penelitian yang dilakukan oleh Astawan *et al.*, (2013) dinyatakan bahwa penggunaan tepung bekatul dapat memberikan

tekstur yang lebih keras, kadar air yang rendah, warna yang dominan, dan kandungan serat pangan yang tinggi pada roti tawar maupun *cookies*. Salah satu cara untuk meningkatkan pengembangan pada produk dari substitusi tepung bekatul dalam pembuatan roti tawar adalah dengan menambah asidulan sebagai bahan pengembang. Menurut Winarno, (2004), asidulan merupakan bahan tambahan yang biasa ditambahkan pada produk bakeri untuk meningkatkan pengembangan. Asidulan adalah bahan yang mengandung senyawa asam seperti asam asetat, asam laktat, dan asam suksinat. Dalam fungsinya, asidulan harus bereaksi dengan bahan lain yaitu soda kue untuk mendapatkan hasil reaksi yang berupa CO_2 dan H_2O , karbondioksida inilah yang berperan dalam meningkatkan pengembangan pada roti tawar.

Asam Jawa merupakan bahan yang memiliki nilai fungsionalitas yang tinggi. Asam Jawa mengandung asam seperti asam tartrat dan asam sitrat yang cukup tinggi (Putri, 2014). Dengan adanya kandungan asam yang tinggi seperti asam asetat dan asam sitrat menjadikan asam Jawa sebagai bahan asidulan. Sesuai dengan teori dari Winarno, (2004) bahwa bahan yang bisa dijadikan sebagai asidulan adalah bahan yang memiliki kandungan asam seperti asam asetat, asam laktat, dan asam suksinat. Sejauh ini belum ada penelitian mengenai penggunaan asam Jawa sebagai bahan asidulan. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk membuat roti tawar dengan bahan tepung bekatul serta memanfaatkan asam Jawa sebagai bahan penambah volume pengembangan pada roti tawar, sehingga roti tawar yang dihasilkan memiliki kenampakan fisik dan struktur roti yang baik.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Roti Tawar

Roti merupakan *yeast-leavened product* yang sangat populer karena dikonsumsi di seluruh dunia dan mempunyai bentuk, ukuran, tekstur dan rasa yang bervariasi. Metode pembuatan roti umumnya dibuat dari tepung terigu, *yeast*, garam dan air. Apabila salah satu bahan tersebut tidak ada maka produknya tidak dapat disebut roti (*bread*). Bahan-bahan lain yang dapat ditambahkan ke dalam adonan adalah lemak, gula, susu, dan bahan-bahan pengawet. Tepung terigu merupakan komponen utama dalam pembuatan roti dan pembentuk struktur roti karena berperan dalam pembentukan adonan yang

viskoelastis sehingga dapat menahan gas yang dihasilkan selama fermentasi *yeast* (Matz, 1992). Roti tawar dibedakan menjadi dua yaitu roti putih (*white bread*) dan roti gandum (*whole wheat bread*). Kriteria roti tawar secara sensoris yaitu aroma harum, rasanya gurih sedikit asin, tekstur lunak, warna kerak roti tawar coklat kekuningan dan warna bagian dalam putih krem.

1.2.2. Tepung Bekatul

Bekatul merupakan hasil samping pengolahan padi atau gabah yang terbentuk dari lapisan luar beras pecah kulit dalam penyosohan untuk menghasilkan beras putih atau beras kepala. Penggilingan padi menghasilkan beras sekitar 60 – 65% dan bekatul sekitar 8 – 12%. Bekatul mengandung protein relatif tinggi yaitu 11,3 – 14,9%, kadar serat pangan 7,0 – 11,4% dan kaya akan vitamin B1 (11,1 – 12,9mg/100 g), vitamin E (1,9 – 2,9 mg/100 g), asam lemak bebas 2,8 – 4,1 % dan mineral (Mulyani *et al.*, 2015). Bekatul juga merupakan bahan pangan yang bersifat hipoalergenik dan merupakan sumber serat pangan (*dietary fiber*) yang baik (Kurniawati, 2010). Bekatul merupakan makanan sehat alami mengandung antioksidan, multivitamin dan serat tinggi untuk penangkal penyakit degeneratif. Bekatul juga kaya akan pati, protein, lemak, vitamin dan mineral (Damayanthi & Dwi, 2006).

Secara morfologi, bekatul terdiri atas lapisan perikarp, testa, dan lapisan aleuron. Bekatul juga mengandung komponen bioaktif, seperti asam ferulat, asam kafeat, asam kumarat, fitosterol, dan karotenoid. Komposisi kimia pada bekatul tergantung pada varietas padi, derajat penggilingan gabah dan kontaminasi sekam pada proses penggilingan (Tuarita, 2017). Pada pembuatan roti tawar simulasi ini, tepung terigu disubstitusi oleh tepung bekatul yang sudah diolah dan sudah memiliki kualitas yang baik. Pada penelitian yang dilakukan oleh Astawan *et al.*, (2013) dikatakan bahwa penggunaan tepung bekatul mampu menurunkan nilai indeks glikemik sehingga produk yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai pangan fungsional. Penggunaan tepung bekatul dapat memberikan tekstur yang lebih keras, kadar air yang rendah, warna yang dominan, dan kandungan serat pangan yang tinggi pada roti tawar maupun *cookies*. Pemanfaatan tepung bekatul diharapkan dapat memberi nilai tambah dan nilai ekonomis

tepung bekatul sebagai bahan pangan serta dapat meningkatkan nilai gizi roti tawar yang dihasilkan.

1.2.3. Substitusi Tepung

Substitusi menurut kamus besar bahasa Indonesia adalah pergantian sebagian. Artinya substitusi yang dilakukan adalah bukan mengganti komposisi utama dalam pembuatan roti tetapi hanya menggantikan sebagian tepung terigu dengan tepung lainnya. Tepung yang bisa digunakan sebagai bahan substitusi bisa berasal dari bahan-bahan seperti sereal, umbi-umbian, dan sisa kulit padi yang sudah disosoh (Mulyani *et al.*, 2015). Pergantian sebagian tepung terigu dengan tepung lain mengakibatkan karakteristik produk yang dihasilkan akan berbeda dari yang seharusnya. Salah satu yang dapat terjadi adalah perubahan fisik seperti tekstur produk lebih keras, berkurangnya pengembangan, warna menjadi berubah dan dominan terhadap warna bahan pensubstitusi, serta adanya perubahan rasa dari produk (Wulandari & Handarsari, 2010). Oleh karena itu substitusi tepung terigu dengan tepung dari bahan lain perlu dikombinasikan dengan bahan tambahan lain yang dapat meningkatkan nilai baik dari segi penampilan fisik maupun nilai kesukaan terhadap konsumen (Arlene *et al.*, 2010). Bahan tambahan tersebut bisa berasal dari buah-buahan maupun sayuran yang memiliki kemampuan dalam menutupi kekurangan tersebut. Misalnya saja pada penelitian Kurniawati, (2010) menggunakan ampas wortel untuk menutupi rasa dan warna bekatul yang dominan. Meskipun demikian pemanfaatan bahan lokal untuk dijadikan tepung substitusi merupakan cara yang efektif untuk meningkatkan nilai fungsionalitas dari bahan-bahan lokal dan dapat meningkatkan sistem ketahanan pangan lokal, dimana bahan-bahan lokal dapat dimanfaatkan dan bernilai ekonomis tinggi.

1.2.4. Bahan Pengembang

Bahan pengembang merupakan bahan tambahan pangan yang memiliki fungsi sebagai penambah volume pada suatu produk makanan. Pada produk bakeri bahan pengembang sering digunakan terutama pada pembuatan roti tawar maupun roti manis, kemudian digunakan juga pada pembuatan *cookies*. Penggunaan bahan pengembang ini dapat memberikan karakteristik fisik yang baik pada produk bakeri. Bahan pengembang akan menghasilkan CO₂ yang kemudian akan terdispersi sehingga struktur adonan akan

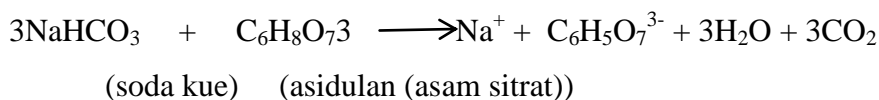
terbentuk dengan baik. Bahan pengembang yang sering digunakan adalah amonium bikarbonat, potasium bikarbonat, sodium bikarbonat (soda kue), *baking powder* dan asam, (Matz, 1992). Berdasarkan syarat yang diberlakukan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan, penambahan bahan pengembang pada produk bakeri diperbolehkan sesuai dengan kebutuhan, karena pada pembuatan produk bakeri terutama roti tawar sudah menggunakan bahan pengembang alami yaitu *yeast* sehingga bahan pengembang lain bisa ditambahkan dalam jumlah sedikit (BPOM, 2013).

1.2.5. Asidulan

Asidulan merupakan bahan tambahan yang bisa ditambahkan pada adonan roti tawar. Asidulan memiliki peran sebagai penambah warna dan rasa serta menutupi *after taste* yang tidak disukai. Selain itu, asidulan dapat berperan sebagai bahan pengembang ketika bereaksi dengan bahan pengembang lain seperti soda kue. Bahan yang bisa dijadikan sebagai asidulan tentunya harus mengandung senyawa asam. Senyawa asam yang bisa dijadikan asidulan adalah asam-asam organik seperti asam asetat, asam laktat, dan asam suksinat. Asidulan bersifat sebagai pengawet dimana asidulan dapat mencegah tumbuhnya mikroba yang dapat merusak produk. Bahan tambahan ini juga bisa mencegah munculnya ketengikan pada produk, (Winarno, 2004). Pada penelitian yang dilakukan oleh Tarar *et al.*, (2010) dikatakan bahwa penggabungan beberapa asam seperti asam asetat dan asam laktat dengan garam kalsium propionat pada pembuatan roti dapat mencegah munculnya kerusakan akibat jamur dan bakteri, sehingga dapat memperpanjang umur simpan dari roti tersebut. Berdasarkan penelitian tersebut dapat dikatakan bahwa asidulan memiliki fungsi lain ketika direaksikan dengan garam yaitu dapat mencegah munculnya bakteri pada roti atau berfungsi juga sebagai pengawet alami pada roti. Hal ini yang juga dapat meningkatkan kualitas fisik dari roti tersebut.

Pada pembuatan roti terutama pada tahap pengembangan, asidulan akan bereaksi dengan bahan tambahan lain yaitu soda kue. Reaksi antar keduanya akan membuat asidulan menghasilkan gas CO_2 yang terbentuk selama proses pemanasan, sehingga adonan akan cepat mengembang. Asidulan akan bereaksi dengan garam dan menghasilkan reaksi pembentukan CO_2 dan H_2O . Pada reaksi pelepasan karbondioksida, kerja soda kue akan didukung oleh asidulan pada suhu yang rendah

yaitu 40-50⁰C, (Winarno, 2004). Berikut merupakan reaksi pembentukan gas CO₂ dari soda kue dan asidulan (asam sitrat) (Winarno, 2004):



Asam sitrat akan bereaksi dengan soda kue menghasilkan karbondioksida dalam bentuk gas. Asidulan diperoleh secara alami dari bahan lain seperti buah maupun tanaman dalam bentuk asam organik. Asidulan alami dalam buah antara lain asam sitrat, asam malat dan asam tartrat. Penambahan asidulan menyebabkan suasana asam dalam adonan roti. Pembentukan gel pati optimum pada pH 4 – 7. Suasana yang terlalu asam akan menyebabkan pati dalam adonan roti mengalami kerusakan. Konsentrasi asidulan yang terlalu tinggi dapat menurunkan kualitas roti yang dihasilkan (Winarno, 2004).

1.2.6. Asam Jawa (*Tamarindus indica*)

Asam Jawa (*Tamarindus indica*) merupakan tanaman berkhasiat yang banyak tumbuh di beberapa wilayah di Indonesia. Tanaman asam Jawa ini biasanya digunakan sebagai bahan tambahan dalam masakan atau sebagai bahan pembuat obat-obatan. Penelitian fitokimia menunjukkan bahwa asam Jawa memiliki berbagai kandungan seperti senyawa fenol, asam malat, asam tartrat, glikosida, pektin, arabinosa, glukosa, getah, xylosa, galaktosa dan *uronic acid*. Pada ekstraksi asam Jawa menggunakan ethanol ditemukan beberapa asam lemak dan berbagai elemen esensial seperti kalsium, arsen, tembaga, besi, sodium, magnesium, fosfor, dan sedikit vitamin A pada asam Jawa (Imrawati, 2016).

Bagian buah dari asam Jawa ini mengandung karbohidrat dan kadar protein tertinggi dibanding dengan buah lainnya. Pada buah asam Jawa juga terdapat beberapa asam organik seperti *tartaric acid*, *acetic acid*, *citric acid*, *formic acid*, *malic acid*, dan *succinic acid*; asam amino, *invertglucose* (25-30%); pektin; protein; lemak; beberapa *pyrazine (trans-2-hexenal)*; dan beberapa thiazoles (*2-ethylthiazole*, *2-methylthiazole*) sebagai bahan yang menimbulkan bau (Putri, 2014). Substitusi tepung terigu dengan tepung bekatul dalam pembuatan roti tawar dapat menghambat pengembangan adonan,

sehingga roti yang dihasilkan kurang menarik (Kurniawati & Ayustaningwarno, 2012). Kandungan asam seperti asam tartrat dan asam asetat dalam asam Jawa dapat berfungsi sebagai asidulan yang mendukung kerja bahan pengembang adonan untuk membantu menghasilkan struktur adonan yang baik dan membentuk hasil akhir produk yang lebih menarik. Seperti yang dikatakan Winarno, (2004) bahwa suatu bahan dapat dijadikan sebagai asidulan apabila bahan tersebut mengandung senyawa asam organik seperti asam asetat, asam laktat, dan asam suksinat.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan sari asam Jawa sebagai asidulan dan substitusi tepung bekatul terhadap karakteristik fisikokimia roti tawar, meliputi volume pengembangan, diameter pori, warna, tekstur serta kadar air.

